



Manual de Instrucciones,
Uso y Mantenimiento del

Monitor de Polvo y Aerosoles
Microdust *pro*
Software de Aplicación
WinDust *pro*



COPYRIGHT

El copyright en este documento contiene información propiedad de **CASELLA LIMITED**. Los contenidos de este documento no deben usarse para propósitos distintos a la razón de su distribución, o reproducirse por completo o en parte sin la previa autorización por escrito de **CASELLA LIMITED**.

Casella España S.A.
Polígono Európolis.
Calle Belgrado nº4B
28232 Las Rozas. Madrid
T + 34 91-640.75.19
F +34 91-636.01.96
E online@casella-es.com
www.casella-es.com

Índice

Capítulo 1 - Descripción del Microdust *Pro*

- 1.1 Introducción
- 1.2 Principio de Operación
- 1.3 Estructura del menú Microdust *pro*
- 1.4 Salida analógica / Salida RS 232

Capítulo 2 - Uso del Microdust *Pro*

- 2.1 Procedimiento para su Uso
 - 2.1.1 Carga de Batería
 - 2.1.2 Sonda de Muestreo
 - 2.1.3 Soporte del Equipo
- 2.2 Puesta en Marcha y Uso del Microdust
 - 2.2.1 Arranque y Parada
 - 2.2.2 Comprobación del estado de la batería
 - 2.2.3 Configuración de la medición actual
- 2.3 Calibración
 - 2.3.1 Comprobación de la calibración de los equipos - Cero y Sensibilidad
 - 2.3.2 Calibración tipo polvo específico
 - 2.3.3 Aplicando la calibración
- 2.4 Mediciones de Polvo
 - 2.4.1 Valor máximo
 - 2.4.2 Valor promedio de ponderación en el tiempo –TWA
- 2.5 Registrando datos
 - 2.5.1 Configuración del registrador
 - 2.5.2 Limpiando la memoria
 - 2.5.3 Inicio del registro

Capítulo 3 - Software de Aplicación para el muestreo de polvo (WinDust *pro*)

3.1 Instalación en Windows 95 y Windows NT

3.2 Inicio del WinDust

3.3 Perfiles

3.3.1 Creando / Editando un perfil

3.3.2 Enviando un perfil al equipo

3.4 Volcado de datos del registrador

3.5 Presentación de datos

3.5.1 Visualizando el sumario

3.5.2 Visualizando un gráfico

3.5.3 Visualizando tabla de datos

3.5.4 Exportando datos a otras aplicaciones

3.6 Modo de visualización en tiempo real

3.7 Corrección gravimétrica con WinDust *pro*

Capítulo 4 - Accesorios de Muestreo

4.1 Adaptadores gravimétricos

4.2 T.S.P / Adaptadores respirables

4.3 Adaptador filtro PUF

4.4 Unidad de aspiración

Capítulo 5 – Mantenimiento y Servicio

5.1 Servicio técnico

5.2 Contaminación de la óptica

5.2.1 Muestreo

5.2.2 Limpieza

5.3 Indicación Localización de averías

Capítulo 6 – Especificaciones

6.1 Especificaciones del equipo

6.2 Mantenimiento

6.3 Software PC- Windust *pro*

6.4 Repuestos

6.5 Accesorios opcionales

6.6 En conformidad con CE

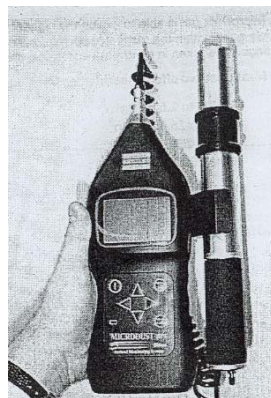
Capítulo 1 – Descripción del Microdust *pro*

1.1 Introducción

Las partículas contaminantes del aire pueden encontrarse en forma de polvo, humo, humos metálicos, polen y otros aerosoles. Las principales fuentes de partículas en el medioambiente urbano y laboral incluyen las generadas por combustión, procesamiento de materiales, fabricación, generación de energía, emisiones de motores de vehículos y construcción.

La presencia de partículas es responsable de reducción de la visibilidad, dispersión de contaminación, baja productividad en el trabajo, y también es reconocido como un factor que contribuye a aumentar los riesgos en la salud como asma, bronquitis y cáncer de pulmón.

Los métodos gravimétricos tradicionales de medición de polvo requieren un amplio período de muestreo y no son adecuados para la evaluación de tendencias de concentración en tiempo real.



El Microdust *pro* es un equipo de inspección ideal para la medición de la concentración másica de las partículas en mg/m^3 . El Microdust es un equipo portátil, adecuado para aplicaciones tanto en lugares fijos como inspecciones generales.

Figura 1. MicroDust *pro*

La técnica de dispersión de luz para la detección de polvo se combina con un moderno microprocesador y tecnología de montaje en superficie, de forma que se proporciona un instrumento compacto equipado con muchas características de utilidad y capacidad opcional de almacenamiento de datos.

El Microdust *pro* ofrece una presentación gráfica de la tendencia de la concentración, un registrador de datos interno, una interconexión fácil y clara y métodos de calibración digital para adaptarlo al muestreo de cualquier tipo de polvo.

El paquete de software Windows que acompaña a los equipos de procesamiento ha sido desarrollado para permitir el volcado de datos y su presentación de la forma más sencilla posible. Además ofrece una pantalla de la concentración de polvo en tiempo real con un gráfico de desplazamiento de pantalla.

El Microdust *pro* es capaz de ofrecer el máximo grado de sensibilidad para tamaños de partículas dentro del área de fracción respirable, mientras la sonda desmontable permite que sean tomadas lecturas en áreas relativamente inaccesibles.

Los equipos Microdust *pro* se disponen en cuatro versiones que abarcan los siguientes rangos de medición:

- 0,001 a 2.500 mg/m³
- 0,01 a 25.00 mg/m³
- 0,1 a 250.0 mg/m³
- 1 a 2500 mg/m³

Todos los equipos se calibran en fábrica usando referencia muestreo de polvo ISO Fine 12103-1 A2, equivalente al Polvo Arizona Road. Estas facilidades permiten la concentración de calibración determinada para técnicas analíticas gravimétricas. Con el equipo se suministra un elemento de calibración óptica como referencia, para confirmar el valor de calibración en fábrica.

Para garantizar una calibración óptima contra las condiciones de polvo locales, puede usarse un adaptador gravimétrico de partículas o adaptador para fracción respirable y una bomba de muestreo de forma que se obtengan análisis comparativos entre los datos gravimétricos y en tiempo real.

Una pantalla de cristal líquido de alta definición con dos líneas alfanuméricas sirve para mostrar los detalles de configuración del equipo, niveles de concentración de contaminantes, información del estado de la memoria de datos y condiciones de la batería.

1.2 Principio de Operación

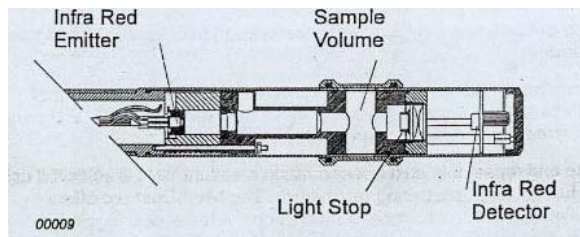


Figura 2: Sonda de muestreo

El equipo usa un haz modular de luz I.R. que atraviesa la cámara de medición. En condiciones de aire limpio se evita que la luz alcance el receptor mediante un dispositivo de extinción del haz. Cuando las partículas de polvo penetran en la cámara de medición, el rayo de luz es dispersado dentro de un estrecho ángulo (12-20°) hacia el receptor.

Usando un ángulo estrecho de dispersión, se puede mejorar la sensibilidad del equipo a variaciones en el índice de refracción y el color de las partículas medidas.

La excelente linealidad se alcanza justo por encima de 2500mg/m³ como se muestra en la figura 3.

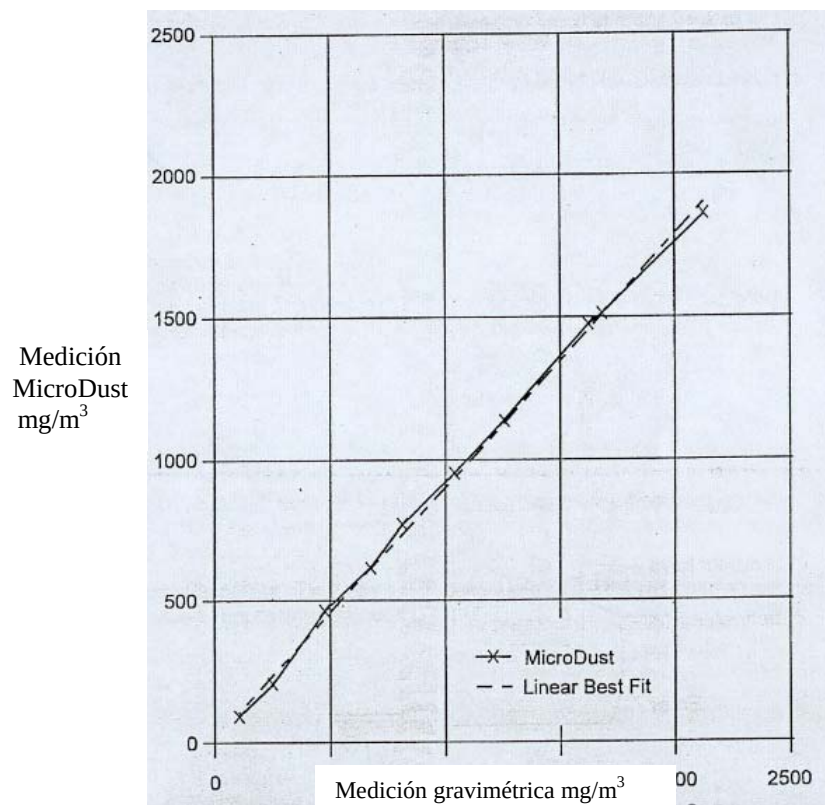


Figura 3. Respuesta del equipo al polvo de Arizona

1.3 Estructura del menú del Microdust *pro*

El equipo general se muestra en la Figura 4.

La Interfase del operador del Microdust *pro* está basada en una serie de menús.

Se utilizan una combinación de teclas de función y teclas del panel frontal del equipo, para moverse en el sistema del menú y para cambiar los parámetros de la configuración.

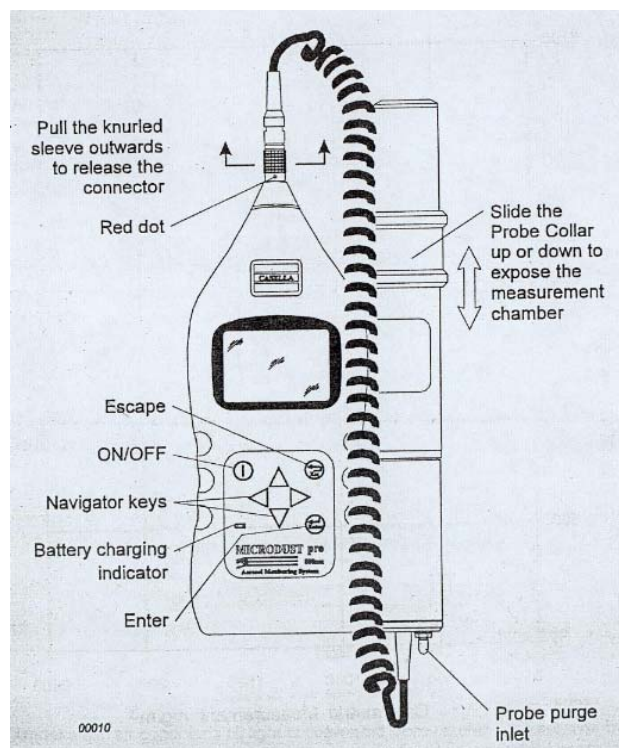
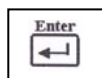


Figura 4: Estructura general del MicroDust *pro*

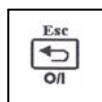
Las funciones son las siguientes:

△ y ▽ Se usan para moverse hacia arriba o abajo a través de las opciones del menú en curso.

▷ y ◁ Se usan para incrementar o disminuir los valores ajustables (fecha, tiempo, intervalo de medición de datos, etc.,)



La tecla **“Enter”** acepta la opción de menú en curso o el valor visualizado.



La tecla **“ESC”** (Escape) retrocede a la opción de menú previa. Presionando este botón varias veces se retrocede en la pantalla hasta visualizar la concentración de polvo.

Las opciones que no están actualmente disponibles se marcan con una “X”; por ejemplo mientras el equipo está registrando datos, la calibración no puede realizarse.



Presionando varias veces en un tiempo se vuelve al menú principal.

En el menú del nivel principal están todos los parámetros y opciones relacionados con el modo de funcionamiento normal y da acceso a tres submenús. Los submenús adicionales contienen funciones requeridas con menor frecuencia.

Menú calibración	Permite que el equipo sea calibrado
Menú configuración	Permite especificar los parámetros del equipo
Registrador	Permite configurar el registrador y tener acceso a datos almacenados

1.4 Salida analógica / Salida RS232

Se dispone de una señal de salida analógica para la interconexión (Interfase) del Microdust *pro* a un registrador gráfico o a una unidad de control externa. Los detalles del cableado de la salida analógica/salida RS232 se muestran en la Figura 5 y Tabla 1.

Esquema de conexión.
(Conector mini de 6 entradas)

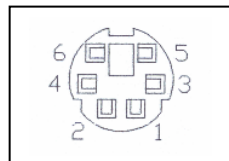


Tabla de los conectores

Función	Nº de Pin	Color del cable	Tipo D-9 pines
Tierra	1 (C)	Amarillo	N.A.
Salida	2 (B)	Rojo	N.A.
RS232 Receptor	3 (D)	Blanco	3 (TX Salida)
RS232 Transmisor	4 (A)	Negro	2 (RX Entrada)
Tierra Comunicaciones	5 (H)	Azul	5 (Tierra)
			4(DTR), 8(CTS), 6(DSR) Unidos

La señal de salida analógica tiene un rango de escala de 0-2.5 voltios y una impedancia de aproximadamente de 500 k Ω .

El voltaje de salida de la escala es equivalente a la indicación de la escala del rango activo, (por ejemplo, si el rango activo es 0-25 mg/m³, entonces la señal exterior de 2.5 voltios corresponderá a una concentración de polvo de 25 mg/m³, es decir 1mV por 0.01 mg/m³).

La salida analógica es disponible solo cuando es seleccionado un rango de medición fijo (por ejemplo: no un Auto rango).

Capítulo 2 – Uso del Microdust *pro*

El Microdust *pro* es un equipo científico sensible, el cual no debe ser expuesto a excesiva humedad, vibraciones o golpes.

En adelante se analizarán los pasos que deben seguirse antes de utilizar el Microdust *pro* en condiciones normales de funcionamiento.

Es aconsejable que se siga la secuencia de secciones en este capítulo.

Para una precisión óptima, se recomienda que se realice una calibración de usuario para corregir el equipo del tipo de polvo medido.

2.1 Procedimiento Para Su Uso

2.1.1 Carga de Batería

La alimentación del Microdust se hace de cuatro baterías AA localizadas en un compartimiento en la parte inferior del equipo.

El equipo también puede cargarse continuamente utilizando una fuente externa aplicada con una conexión 12 V DC, sin la necesidad de tener baterías internas.

Para tener acceso a las baterías, levante ligeramente la parte inferior final de la cubierta para liberarla, entonces deslice hacia abajo en la dirección de la marca de la flecha (Figura 7).

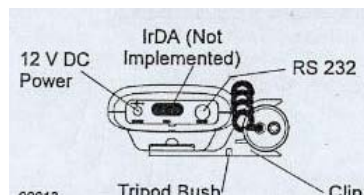


Figura 6: Conexiones del panel trasero

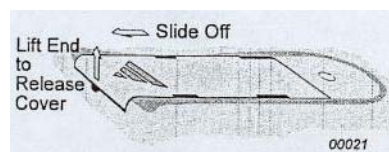


Figura7: Retirando cubierta batería

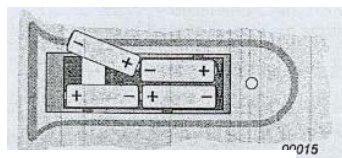


Figura 8: Carga de baterías

AVISO:

Una célula instalada con la polaridad incorrecta puede permitir la operación, pero puede causar un sobre calentamiento severo suficiente para romper la célula y dañar el equipo.

Cargue 4 baterías nuevas (AA o equivalentes) en la orientación mostrada en la Figura 8. Se recomiendan las baterías recargables 1,2 V de níquel-cadmio (Ni Cd) alcalina 1,5 volt y también pueden utilizarse otras baterías no recargables.

Las baterías recargables pueden suministrarse por Casella CEL descargadas. Para obtener máxima capacidad desde las baterías nuevas de NiCD, se requieren algunos ciclos de carga y descarga.

Aviso!

No active el circuito del cargador mientras están instaladas las baterías no-recargables.

El equipo tiene un circuito de carga rápida, que utiliza la energía aplicada por la conexión 12 V DC mostrada en la Figura 6. Este permite que se carguen las baterías recargables in situ. Cuando las baterías recargables han sido cargadas in situ, fije el cargador activo DIP en ON como se muestra en la Figura 9. La carga terminará automáticamente una vez que las baterías estén completamente cargadas, las cuales tardan aproximadamente 3 horas para unas baterías completamente descargadas.

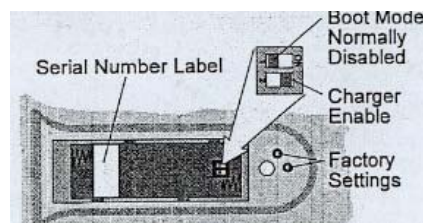


Figura 9: Localización de las conexiones DIP

2.1.2 Sonda de Muestreo

La sonda de muestreo acopla la cámara de medición junto con la óptica asociada, el emisor de Infrarrojos y el receptor. Conecte la sonda insertando el cable conector en la conexión en el extremo superior del equipo, con el punto rojo de cara a la parte frontal del equipo para asegurar la localización correcta del pin.

No empuje del cable para desconectar la sonda.

Desconecte la sonda y el cable del equipo ÚNICAMENTE tirando hacia fuera del manguito estriado, en la dirección de las flechas que se muestra en la Figura 4. La sonda puede retirarse de la unidad de control para operar manualmente.

2.1.3 Soporte del Equipo

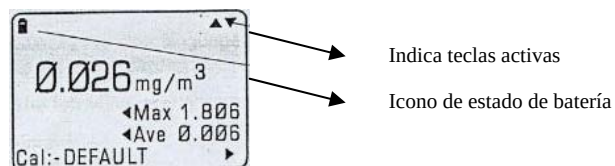
Para realizar mediciones estáticas el instrumento se puede fijar a un trípode adecuado (disponible por Casella). También puede disponerse de una funda de cuero opcional con una conexión para el soporte.

2.2 Puesta en marcha y uso del Microdust *pro*

2.2.1 Arranque y Parada

1. Presione  para encender su Microdust *pro*.

Una pantalla de bienvenida se presentará mostrando el nombre del equipo.

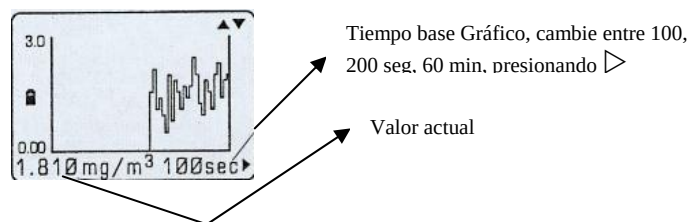


Al encenderse las lecturas pueden derivar una pequeña cantidad, lo que permite un minuto para que el equipo se caliente.

2. Antes de proceder con la medición, se recomienda mirar si el cero y la sensibilidad (span) están correctamente configurados y aplicar una calibración para el tipo de polvo medido. Esto viene descrito en la sección 2.3.

(Presione  para una abreviación de la calibración).

3. Presione  para resetear el Máximo (Max) y los niveles medios (Ave).
4. Presione  ó  para presentar en pantalla un gráfico perfil de la concentración de polvo actual.



Este gráfico se desplaza en la pantalla de derecha a izquierda como las muestras son recogidas, con el valor actual mostrado en el eje derecho.

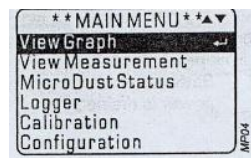
5. Presione $\triangle$ ó ∇ otra vez para volver a la pantalla de medición.
6. Presione  durante unos dos segundos para apagar su Microdust *pro*.

2.2.2 Comprobación del estado de la batería y la Versión del programa

En el menú de estado se presenta el voltaje de la batería interna, junto con la versión del programa del equipo (programa interno).

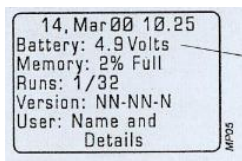
1. Encienda el equipo y espere a que la pantalla de medición se presente en pantalla, como se describe en la Sección 2.2.

2. Presione  para desplegar el menú principal.



3. Use ∇ ó $\triangle$ para destacar o marcar la opción de estado del Microdust *pro*

4. Use  para que se presente la pantalla de Estado



Ignore el voltaje visualizado cuando se utiliza la energía interna

Cuando el voltaje indicado es mayor que 4.8 V, las baterías están cargadas. Si el voltaje de las baterías recargables es menor a 4,2 V, más del 80% de la capacidad ha sido utilizado, considerar la recarga!

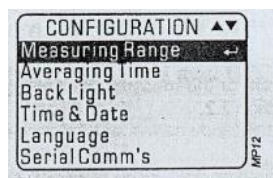
El icono de batería parpadeará para esperar a que la batería interna esté a punto de descargarse. Cuando la caída de voltaje es inferior a 3,6 V, el registro ha terminado y el equipo comenzará una secuencia automática.

2.2.3 Configuración de la medición actual

El menú de Configuración permite todas las funciones para definir el modo de operación actual del equipo.

1. Con el menú principal desplegado (vea Sección 2.2.2.), use ∇ ó Δ para marcar la opción de configuración.

2. Presione  para desplegar el menú de Configuración



3. Especifique la lengua del usuario presionando  mientras parpadea la opción de lengua.

Están disponibles las siguientes lenguas:

Inglés

Francés

Alemán

Italiano

Español

4. Utilice ∇ ó Δ para indicar la lengua requerida.

5. Presione  para seleccionar la lengua y vuelva a la pantalla de Configuración.

6. Especifique el rango de medición presionando  mientras parpadea la opción del rango de medición.

La pantalla del rango de salida del polvo está desplegada.

El Microdust *pro* tiene cuatro rangos de medición (0-2.500, 0-25.00, 0-250.0 y 0-2500 mg/m³) más la configuración de Auto Rango.

Además tiene dos configuraciones de gráfico:

Rango bloqueado.	Bloquee los límites del eje Y a la configuración del rango de medición
Auto Escala	El eje Y es autoescalado para facilitar sólo el rango entre las mediciones máximas y mínimas actuales.

7. Use ∇ ó $\triangle$ para seleccionar la opción de rango.
8. Use $\triangleleft$ ó $\triangleright$ para seleccionar un rango disponible para la concentración de polvo o ponga el equipo en Auto Rango.

La configuración del Auto Rango está disponible para la mayoría de las aplicaciones de muestreo.

9. Use ∇ para mover a la opción de Gráfico.
10. Use $\triangleleft$ ó $\triangleright$ para seleccionar una configuración de gráfico disponible para las mediciones.

11. Presione  para aceptar las configuraciones y regrese al menú de Configuración.

12. Especifique el tiempo promedio presionando  mientras parpadee la opción de Tiempo promedio.

La pantalla de tiempo promedio está desplegada, sólo tiene un único campo.

El tiempo promedio puede fijarse en pasos de 1 segundo en todas partes entre 1 y 60 segundos.

La concentración de polvo mostrada representará entonces una media ondulante tomada por encima del tiempo específico.

En algunas mediciones donde las concentraciones de aerosol cambian rápidamente, una mayor duración del tiempo promedio ofrecerá una mayor estabilidad en la lectura.

13. Use < ó > para cambiar la configuración.
14. Presione  para aceptar la configuración y vuelva al menú de Configuración.
15. Especifique la función de la luz trasera de la pantalla presionando  mientras parpadea la opción de luz trasera.
16. Elija de las siguientes funciones:

Luz ON	La pantalla se enciende cuando deja la pantalla. Se mantendrá encendida hasta que se apague.
Luz OFF	Apaga la luz trasera.
Keypress ON	La pantalla se enciende cada vez que se presiona la tecla mientras está viendo un menú. Se mantiene encendida durante la configuración de la duración.
Duración	Fija la duración del timer.

La duración se fijaría en pasos de un segundo en cualquier lugar entre 5 y 30 segundos.

17. Presione  para aceptar la configuración y vuelva al menú de Configuración.
18. Especifique la hora y fecha presionando  mientras parpadea la opción de Hora y Fecha.

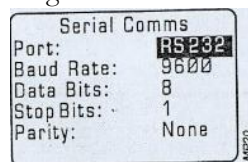
El equipo tiene un reloj de tiempo real interno, el cual debería fijarse con la hora y fecha actuales. Cuando los datos se están registrando las concentraciones de polvo se registrarán con la fecha y hora actuales.

Cuando el equipo se configura por el software WinDust *pro*, la hora y fecha del reloj interno se fijará automáticamente a la hora y fecha del PC. Por favor vea los detalles del Capítulo 3.

19. Use ▽ ó △ para seleccionar La configuración Hora y de Fecha.
20. Presione  para visualizar las pantallas de Configuración de Hora o de Fecha.



21. Use ▽ ó △ para seleccionar un campo de hora y fecha para ser editado y ◀ ó ▶ para editar la entrada en el campo seleccionado.
22. Use ▽ ó △ para seleccionar otros campos de fecha u hora y ◀ ó ▶ para editar las entradas.
23. Cuando todas las entradas en la pantalla de fecha y hora sean correctas, presione  para aceptar las configuraciones y vuelva a la pantalla de Hora y Fecha.
24. Especifique los detalles de la comunicación de serie presionando  mientras parpadea la opción Serial Comm's en el menú de Configuración.



La pantalla del puerto de serie se visualiza.

25. Use ∇ ó $\triangle$ para seleccionar el Puerto o proporción de Baudios, y $\triangleleft$ ó $\triangleright$ para editar la entrada en el campo seleccionado.
26. Cuando ambas entradas marquen los requerimientos de su PC (también vea la Sección 3.3), presione  para aceptar las configuraciones.

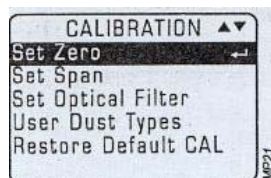
2.3 Calibración

Antes de hacer ninguna medición de polvo es necesario confirmar que el equipo está correctamente calibrado a cero y que su control sensibilidad (span) está correctamente ajustada.

Para una fiabilidad máxima, se recomienda que también realice una calibración de usuario para configurar el equipo para el tipo de polvo que va ser medido.

2.3.1 Comprobando la calibración de los equipos - Cero y Sensibilidad

1. Seleccione la opción de Calibración del menú principal.
2. Visualice el menú de calibración. El menú de Calibración puede mostrarse presionando $\triangleright$ mientras está visualizando la pantalla de medición.



Cuando el equipo es calibrado para un tipo específico de polvo y/o un aplicado un factor de corrección para las lecturas medidas, refiérase a la Sección 2.3.2.

3. Seleccione la opción Configuración del cero.

Para versiones de sensibilidad del equipo en los rangos 0-2.5 y 0-25 mg/m³, es importante purgar la sonda con aire limpio previamente a comprobar o realizar ningún ajuste del cero. Las partículas de polvo

fino contenidas dentro del montaje de la sonda pueden no asentarse nunca incluso con el cuello de la sonda cubriendo la cámara de entrada.

4. Deslice el collar de la sonda sobre la entrada a la cámara de medición, dejando solo un pequeño espacio que permita la circulación de aire.
5. Sujete la bomba de mano (suministrada) a la entrada de la purga de la sonda (mostrada en la fig.9) y rápidamente presione la bomba manual 5 ó 6 veces.

Esta acción inyectará aire limpio dentro de la cámara de muestreo, y eliminará la posible contaminación que se pueda haber asentado sobre la superficie de las lentes dentro de la sonda. El usuario normalmente verá un incremento de la concentración indicada seguido de su disminución hacia valor cero.

6. Permita unos pocos segundos para el Auto-rango y para estabilizar la lectura.

Si la lectura no se estabiliza, rápidamente presione la pera 5 ó 6 veces e inténtelo de nuevo.

7. Una vez que la lectura esté estable, presione . El equipo ahora fijará la lectura a cero, ± 1 dígito.

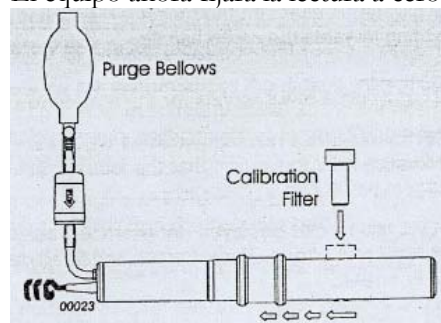


Figura 9: Insertando el filtro de calibración

Si la lectura no está comprendida entre -1 y +1, espere unos pocos segundos entonces presione  otra vez.

Cuando el equipo no puede ajustarse a cero por si mismo en el rango 0-2.5mg/m³, un mensaje de “Advertencia contaminación” se visualizará y se seleccionará un rango mayor. El rango de 0-25mg/m³ entonces favorecerá el rango más bajo utilizable hasta que la sonda se limpie. Sin embargo, para una mayor fiabilidad y estabilidad se recomienda la limpieza de fábrica.

8. Una vez que el equipo ha sido ajustado a cero, asegúrese que el tapón de caucho está colocado a la entrada de la purga.
9. Seleccione la Configuración de Sensibilidad (Span) del menú de Calibración, para que sea examinada la sensibilidad calibrada de fábrica.

La Sensibilidad básica del equipo y la sonda se fija en la fábrica utilizando ISO (Fine 12103-1 A2) de calibración de polvo.

Cada sonda se suministra con su propio filtro de calibración que crea un efecto de difusión óptico (scattering) dentro del espacio de muestreo. Esta referencia fijada puede utilizarse para confirmar el punto de calibración de fábrica para el equipo y la sonda.

Utilice sólo el filtro óptico suministrado para su uso con la sonda.

El valor de referencia para el filtro suministrado para la sonda se muestra en el filtro y también se visualiza en la parte inferior de la pantalla de Configuración de Sensibilidad.

Nota*: Todos los equipos de luz difundida (scattering) pueden ser sensibles al índice refractivo, tamaño, forma y color de las partículas. El Microdust *pro* usa un ángulo estrecho difundido para minimizar estos efectos, pero para una calibración óptima de un tipo de polvo específico se requiere una calibración gravimétrica. Esta se describe en la Sección 2.3.2.

10. Inserte el filtro de calibración en la cámara de medición con la flecha apuntando hacia la sonda de mano.

11. Presione  y espere unos segundos para que se establezca la lectura.

La pantalla debería dar una lectura dentro de ± 1 dígito del valor mostrado en el filtro de calibración para confirmar que la configuración de sensibilidad de fábrica no ha cambiado.

12. Si el valor correcto no se presenta en la pantalla (por ejemplo porque el equipo fue utilizado la última vez con una sonda y un filtro diferentes) visualice la pantalla de Configuración del Filtro óptico.

13. Presione  y edite las entradas para indicar la información dada en el filtro.

14. Presione  para aceptar los cambios.

Esta es una calibración absoluta del equipo, que se mantiene válida cuando se aplica un factor de corrección. Después de la calibración, si la sonda está muy contaminada, se visualizará un aviso y los rangos contaminados inutilizados.

2.3.2 Calibración para un tipo de polvo específico

Todos los equipos de dispersión de luz pueden ser sensibles al índice de refracción de las partículas, tamaño, forma y color. Cuando se encuentra con distintos tipos de polvo, la sensibilidad del equipo diferirá un poco debido a las variaciones en el tamaño de las partículas, el índice refractivo y el color. El Microdust usa un ángulo de dispersión estrecho y progresivo para minimizar estos efectos, pero para una calibración óptima para cada tipo de partícula específico, puede ser necesario una calibración gravimétrica.

Los adaptadores opcionales gravimétricos y respirables incorporan cassettes de filtros de 25 ó 37 mm y provee un método conveniente de calibración gravimétrica de los equipos Microdust *pro*. Las técnicas gravimétricas estándares se pueden utilizar con los módulos para dar una comprobación cruzada entre las lecturas del Microdust *pro* y una sonda pesada o ponderada. Esto se consigue recogiendo dos medias por encima del período de exposición, una desde el filtro y la otra suministrada por la función promedio del equipo. Si se encuentran diferencias entre la lectura del equipo y el valor gravimétrico, puede cargarse un factor de corrección de usuario en el equipo para el tipo de polvo específico. Esta corrección puede aplicarse automáticamente a algunos valores medidos para dar una fiabilidad óptima.

Durante el curso de la calibración, es necesario determinar la concentración media de polvo en tiempo real, la cual ha sido medida por el equipo. El registrador interno hace el registro y el análisis de este dato una simple tarea.

Use el siguiente procedimiento para calibrar un tipo específico de polvo.

1. Realice la operación de Ajuste del cero y compruebe que la sensibilidad (Span) está fijada en el punto de calibración de fábrica. (Sección 2.3.1).

Esto vuelve el equipo a la calibración por defecto de fábrica para que todas las calibraciones definidas de usuario sean relativas a esta configuración. Esta es una calibración absoluta que no es afectada por los cambios al factor de corrección.

2. Adapte el adaptador Gravimétrico o Respirable en la sonda y cargue un filtro pre-pesado en el soporte del cassette.
3. Ajuste la bomba de muestreo para suministrar la proporción de caudal apropiada.
El adaptador respirable requiere una proporción de caudal de 2.2 l / min.
Para muestreo isokinético, la proporción del caudal de la bomba se calcula de la velocidad de la muestra y del área seccional cruzada del tubo de entrada gravimétrico (2cm²). Para mediciones generales TSP, la proporción de caudal actual no es crítica, pero afectará la cantidad de la muestra recogida.
4. Comience la muestra gravimétrica y el registrador interno (Sección 2.5.3)
Este resetea el valor promedio (T.W.A.).
5. Continúe el muestreo por un período largo suficiente para permitir la recogida de suficiente cantidad de muestra.
6. Al final de este período de muestreo, pare el registrador de datos y la bomba de muestreo.
La lectura del tiempo real promedio está disponible en la pantalla y se almacena en el archivo de datos para el proceso.
7. Fijese en el valor Promedio (T.W.A.).
8. El filtro debería acondicionarse y volverse a pesar para establecer la cantidad recogida.

9. La densidad gravimétrica durante el período de muestreo puede establecerse dividiendo el aumento de cantidad por el total del volumen muestreado.

Factor de Corrección = Concentración Gravimétrica / Lectura Promedio Equipo (T.W.A.).

Ejemplo:

Incremento Cantidad Filtro	= 3.21 mg
Volumen Muestreado	= 0,75 m ³ (basado en la proporción de caudal y el tiempo de muestreo)
Densidad gravimétrica	= 3.21 / 0.75 = 4.28 mg/m ³
Indicación por encima período	= 3.45 mg/m ³ (ej. El equipo lee bajo)
Factor de corrección	= 4.28 / 3.45 = 1.24

Este factor de corrección también puede calcularse automáticamente usando el software WinDust *pro*. (Vea la Sección 3.7).

2.3.3 Aplicando la Calibración

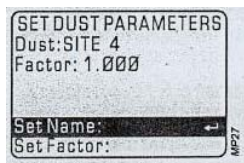
1. Examine el ajuste de cero y sensibilidad (span) como se describe en la Sección 2.3.1.
2. Seleccione la opción de tipos de polvo del menú de Calibración.
Una lista de los tipos de polvo actuales se visualiza , con los tipos activos marcados.

Dust Name	OPT
0] DEFAULT	✓
1] LIMESTONE	
2] SITE 4	
3] SITE 5	
4] ROADSTONE	

El tipo de polvo por defecto es una calibración de fábrica que no puede editarse o suprimirse. Está basado en las mediciones que utilizan ISO Fine 12103-1 A2 (equivalente al Polvo de Arizona).

3. Mueva a un nombre de polvo existente (no por defecto) o aun espacio vacío.
4. Presione $\triangleright$ para dar un paso a través de las siguientes opciones:
 - “√” Tipo de polvo activo
 - “del” Borrar tipo polvo
 - “set” Fije un nombre y un factor de corrección.
 - “ “ Tipo almacenado pero inactivo.

5. Seleccione “set” y presione .



6. Seleccione Configuración - Nombre y presione .
7. Edite el nombre, entonces presione  para almacenar el nuevo nombre y vuelva a la pantalla de Configuración de los Parámetros del polvo.
8. Seleccione Configuración Factor y presione .
9. Fije el factor de corrección de acuerdo a su calibración (Sección 2.3.2).
10. Cuando el equipo se utiliza para medir este tipo de polvo particular cargue el tipo apropiado de la pantalla de nombre de polvo, para que el Factor de corrección se aplique automáticamente a los valores medidos.

2.4 Mediciones de polvo

Antes de llevar a cabo la determinación de la contaminación, se debe realizar la comprobación del **“Cero”** y la **“Sensibilidad”** tal y como se ha tratado previamente. Seleccionar el **“Período Promedio”** y el **“Rango”** apropiado para la aplicación de control del polvo.

Con la apertura de la cámara de medición expuesta, mueva lentamente y completamente la sonda del aerosol o confíe en el movimiento natural del aire. Las mediciones pueden realizarse con la sonda acoplada o separada de la unidad de control. Para aplicaciones de control estáticas, se prefiere el uso de un sistema de aspiración (Ver la sección **“Accesorios de Muestreo”**).

Debería limpiarse el polvo depositado en la superficie de los componentes ópticos. Para prolongar la vida del equipo, se recomienda que esta operación se realice antes y después de cada uso.

Además de la indicación de polvo en tiempo real básica, el Microdust es capaz de calcular y visualizar otros valores de utilidad como:

2.4.1 Valor Máximo

Este valor representa la máxima concentración de polvo que se ha registrado desde que se puso en marcha el equipo o se hizo un reseteo manual presionando $\triangleleft$ o comenzando el registro.

El valor máximo no puede ser reseteado mientras el almacenamiento de datos esté activado.

2.4.2 Valor Promedio Ponderado en el Tiempo - TWA

El valor promedio ponderado en el tiempo representa la concentración de polvo promediada desde que se puso en marcha el sistema o se hizo un reseteo manual presionando $\triangleleft$ o comenzando el registro.

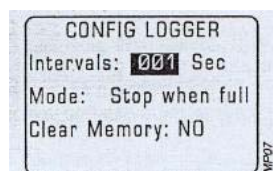
El valor promedio no puede ser reseteado mientras el almacenamiento de datos esté activado.

2.5 Registrando datos

2.5.1 Configuración del registrador

Antes de almacenar los datos, debería configurarse el registrador para las mediciones propuestas.

1. Seleccione y visualice la pantalla de Configuración de registrador del menú del registrador.



2. Seleccione el intervalo del registrador.

El intervalo de registro es el tiempo entre cada dato registrado.
Los intervalos pueden fijarse entre 1 y 600 segundos.

3. Si es necesario, cambie la configuración actual.
4. Seccione el modo de registro.
El modo de registro determina que ocurre cuando todas las localizaciones de la memoria vacía se han llenado con datos.
5. Si es necesario cambie la configuración de una de las siguientes alternativas:

Sobrescriba medición	El registrador sobrescribirá los nuevos datos encima de los datos antiguos.
Parar cuando este completo	El registrador parará de registrar cuando la memoria este completa.

2.5.2 Limpiando la memoria

El MicroDust *Pro* tiene una capacidad por encima de 15.700 datos y 32 mediciones, con el número total de mediciones almacenadas mostradas en la pantalla de Estado.

Cuando no hay suficiente espacio sobrante en el equipo los datos almacenados pueden borrarse. Todos los datos registrados deberían volcarse a un P.C. antes de borrar los datos de la memoria. Una vez que la memoria esta limpia no hay posibilidad de recuperar los datos borrados.

1. Seleccione y visualice La pantalla de Configuración del registrador (vea Sección 2.5.1).
2. Marque la opción Memoria borrada, seleccione SI entonces presione

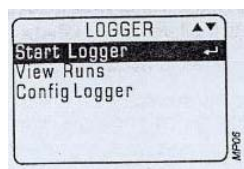


Un mensaje de advertencia se visualizará preguntando la confirmación antes de borrar los contenidos de la memoria.

3. Presione  para confirmar la operación de borrado.
4. Todas las mediciones almacenadas serán borradas.

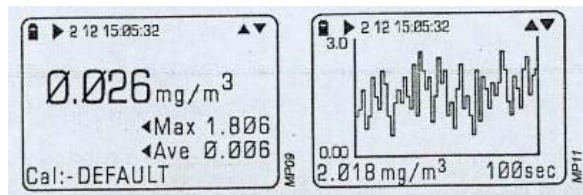
2.5.3 Inicio del registro de datos

1. Con las configuraciones del registrador configurado como se describe en la Sección 2.5.1, (y la memoria borrada cuando sea necesario) visualice la pantalla del registrador.



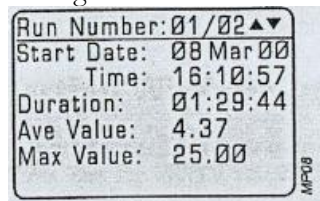
2. Marque la opción de comienzo de Registrador y presione  para empezar el registro.

Una pantalla de medición se visualizará mostrando la concentración de polvo actual. ▽ y △ pueden presionarse para encender entre la pantalla de medición y la representación gráfica de la concentración.



Ambas pantallas identifican la medición y muestra el número de intervalo actual. Los datos almacenados durante la medición actual(u otras mediciones) pueden ser revisadas en el equipo mientras está siendo recogida.

4. Seleccione visualice la pantalla de vista de mediciones de la pantalla de Registrador.



Una pantalla resumen de las últimas mediciones almacenadas se visualizará.

5. Utilice ▽ ó △ para seleccionar los resúmenes de otras mediciones. El número de medición y el total de mediciones se indicarán. La medición actual también estará disponible.
6. Cuando se han recogido los datos suficientes, pare el registro volviendo a la pantalla de Registrador y usando la opción Parada de registro.

El registro de datos para y los datos del último intervalo completado se salvan. Cada registro salvado contiene la concentración media durante el intervalo del registro, junto con la fecha y la hora cuando se han salvado.

Al final de cada medición registrada (ej: cuando el registro para o se apaga el equipo) también se grabará un registro del sumario.

Este identifica las concentraciones medias y máximas que han ocurrido durante toda la medición. También se graba la hora y fecha de la concentración máxima.

Los datos almacenados pueden volcarse al PC para poder ser manipulados solo utilizando el software de aplicación WinDust *pro*.

Capítulo 3 – Software de Aplicación para el muestreo de polvo (WinDust *pro*)

Windust es una aplicación de Windows desarrollada específicamente por Casella para simplificar el proceso de programar, volcar datos y presentar los datos recogidos por el Microdust *pro*.

La aplicación suministrada en dos disquetes 1.4 MB 3 1/2 ,está diseñada para operar en el entorno de Windows 95 y versiones posteriores o en Windows NT 4 y posteriores.

El equipo se comunica con el PC con puerto de serie RS 232.

3.1 Instalación en Windows 95 y Windows NT

Requisitos del Sistema:

- IBM™ compatible PC con procesador Pentium o mejor.
- Al menos 8 MB de espacio RAM libre
- Microsoft Windows 95/98, Windows NT
- Disco duro con al menos 4 MB de espacio libre.
- Puerto de comunicación de serie RS232
- Programa de instalación de disquete (1.4MB) de alta densidad 3 1/2 “
- Monitor monocromo o color VGA o Super VGA
- Impresora opcional

Antes de la instalación, se recomienda una copia back-up de los disquetes del programa. Guarde los originales en un lugar seguro y utilice la copia para instalar el software. El programa para WinDust *pro* instalará archivos en el directorio del Programa específico y también en el directorio Sistema/Windows.

1. Inicie Windows
2. Inserte el disco 1 del WinDust *pro* en la disquetera

3. Seleccione Inicio de la barra de herramientas, entonces ejecute.....
4. Escriba **a:\setup** donde **“a”** identifica la disquetera y entonces presionar **Enter**
5. Espere a que se visualice la pantalla de bienvenida Casella CEL, entonces siga las instrucciones.

Una vez que la instalación se completa, aparecerá un icono de WinDust *pro* en la pantalla de su PC.



3.2 Inicio del WinDust *pro*

La aplicación del WinDust se inicia haciendo clic dos veces en su icono, o seleccionando este del Menú de Inicio. La ventana del nivel superior se visualizará.

Cada vez que se mueve el cursor por el menú, se visualizará la función relevante en la línea de mensaje en la parte inferior izquierda de la pantalla.

Si es la primera vez que se abre el software instalado, se visualizará un diálogo diciendo que no ha sido definido el perfil y preguntando para crear y seleccionar uno antes del procedimiento. La única opción es hacer click en OK, la cual visualiza el Diálogo del Perfil Activo (ver Sección 3.3.1)

3.3 Perfiles

Los Perfiles se usan para identificar parámetros únicos para cada equipo o una aplicación de medición.

En aplicaciones donde múltiples equipos son controlados desde un P.C., el uso de perfiles proporciona un método idóneo para unificar y manejar los datos en cada monitor.

Los perfiles se almacenan en el PC.

3.3.1 Creando/Editando un perfil

1. Crear un nuevo perfil seleccionando la opción **Perfiles** en el menú de **Edición** o haciendo click. 

Será presentado con diálogo de Perfil Activo donde el perfil activo está marcado.

2. Seleccionar Nuevo o Editar
3. Introduzca un nombre en el diálogo de nombre de perfil para un nuevo perfil, o seleccione un nombre existente.

Tres diálogos de propiedades definen las características básicas del perfil.

El diálogo del equipo especifica el tipo de instrumento, el formato de la fecha, ID y selecciona un pre-diseño 128 de ancho por 64 de alto, negro y blanco bitmap (.bmp) para utilizar como pantalla de bienvenida.

4. Asegúrese que está seleccionado el equipo tipo **Pro**.
5. Haga las entradas convenientes en los otros campos.

Los caracteres que se pueden usar dentro de los mensajes de texto son los siguientes: “ + - : () + - # y **ESPACIO**”

El diálogo **Comunicaciones** configura la interfase RS 232 y especifica los detalles del Modem. Vea la figura 10.

6. Haga las entradas en los campos **Comms** para adaptar el PC y el puerto de comunicaciones que está en uso.

Se muestran las configuraciones por defecto para el MicroDust *pro*, únicamente debe definirse el Puerto. Si el ratón u otro dispositivo está instalado en el Com1, entonces cambie la entrada a otro puerto libre.

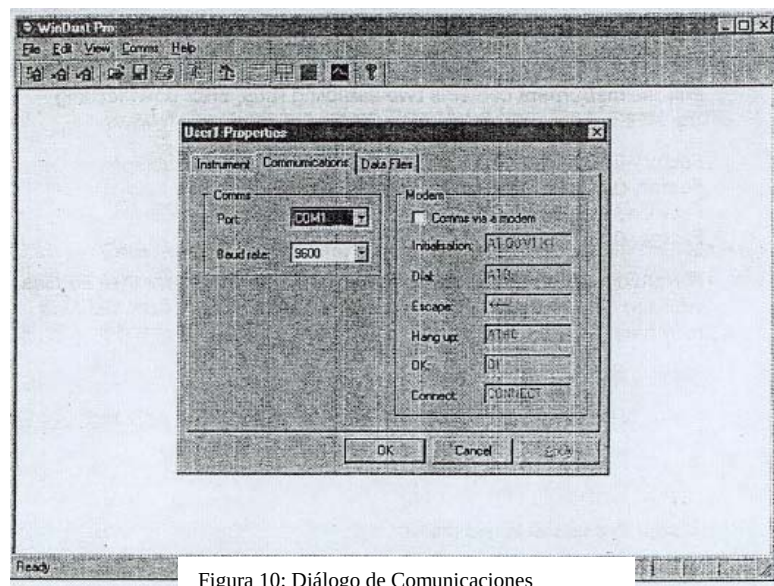


Figura 10: Diálogo de Comunicaciones

7. Cuando se va a usar una conexión de modem, seleccione Comms modem y haga entradas en los campos del modem para adaptar el modem que está en uso.

Las configuraciones por defecto marcan los modems típicos, así que el único parámetro que se debe introducir es el número de teléfono.

Los diálogos de los Ficheros de datos especifican un archivo prefijado y almacena una localización para ser volcados los archivos de datos.

Como el equipo contiene datos de diferentes mediciones, los datos volcados deberán de dividirse en archivos individuales, cada uno representando una única medición.

El archivo prefijado define los seis primeros caracteres del nombre del archivo para los datos volcados. Usted si quiere puede añadir un guión (como se muestra debajo), para separar la fecha del prefijo. Los dos últimos son un único número asignado automáticamente a cada serie de mediciones

Por ejemplo, si el directorio de datos todavía tiene archivos identificados como:

Factory-08-02-00-01.DAT
Factory-08-02-00-02.DAT

Y el equipo contiene dos mediciones, después de volcar los archivos se añadirán al final de la siguiente fila.

Factory-08-02-00-01.DAT
Factory-08-02-00-02.DAT
Factory-08-02-00-03.DAT
Factory-08-02-00-04.DAT

Se dará un aviso si el software detecta que más de 99 archivos con el prefijo actual van a volcarse. Si ocurre esto, defina un nuevo archivo prefijado antes de comenzar el volcado.

8. Haga una entrada conveniente
9. Cuando el directorio por defecto no es apropiado, seleccione una trayectoria de archivo y un directorio para almacenar archivos de datos.
10. Haga click en OK para salvar la información en el perfil.
- 11 Acepte este como el perfil activo.

3.3.2 Enviando un Perfil al Equipo

La información de configuración contenida en un en un perfil del equipo debe de transferirse al MicroDust *pro*. Antes de enviar un

perfil asegúrese de que el equipo está encendido y cable de comunicaciones de serie conectado en el equipo y en el puerto de su PC.

1. Seleccione **Enviar Perfil** del menú **Comms** o haga clic en el icono 

Se visualizará un mensaje, que avisa que este procedimiento borrará todos los datos en el equipo y le pregunta si quiere continuar.

2. Comience la transferencia.

Algunos errores serán informados y el procedimiento de transferencia quedará abortado.

Durante la transferencia, el reloj interno del Microdust se programará tomando los valores de fecha y hora del P.C. Comprobar que el reloj del P.C. esta correctamente ajustado.

3.4 Volcado de datos del Registrador

Antes de generar gráficos y tablas de los datos grabados por su Microdust, debe volcarlos a su PC.

1. Asegúrese de que el equipo está encendido y el cable de comunicaciones conectado al equipo y al puerto apropiado de su PC.
2. Para comenzar a volcar, seleccione **Download** del menú de **Comms**, o haga click en el icono 

La secuencia de volcado puede seguirse en la pantalla del PC.

Los datos de las mediciones sencillas individuales se salvarán en archivos separados con cada archivo señalado un número índice único. (Ver Sección 3.3.1).

3.5 Presentación de datos

Existen tres opciones de presentación de datos: Sumario, Gráfico y Tabla.

Cuando se visualizan los datos utilizando algunas de estas opciones, use

Print del menú de **File** o haga click en el icono  para imprimir una copia de la información actual o un gráfico en la impresora adaptada a su PC. El menú de **File** ofrece una **Print Preview** (vista preliminar) que permite examinar como se va a imprimir la hoja.

Use **Copy** del menú **Edit**, o haga click en el icono  para copiar la información actual o el gráfico al clipboard de su PC, desde donde podría pegarse en otras aplicaciones. Los archivos de datos que contienen más de aproximadamente 500 registros podrían ser demasiado largos para ser copiados de esta manera. Por lo tanto cuando contienen más de 500 registros, se recomienda que se importen desde un software externo como Microsoft Excel o Word. Ver Sección 3.5.4.

La fuente utilizada para presentar el sumario, las escalas del gráfico y la tabla puede modificarse seleccionando **Font** del menú **Edit** para obtener un diálogo de selección de fuente.

3.5.1 Visualizando el sumario de datos

Antes de revisar un archivo de datos almacenado en su PC, debe abrirlo como a continuación:

1. Seleccione **Open** del menú **File**, o haga click en el icono . Un diálogo se presentará que le permitirá seleccionar el archivo para abrirlo.
2. Seleccione y abra el dato requerido. El sumario de datos se visualizará. Este es el punto de partida para acceder a todos las pantallas de análisis disponibles dentro del software WinDust *pro*.

Este muestra las concentraciones de polvo máximas y mínimas, las fechas y tiempos cuando han ocurrido y la concentración media durante toda la medición. Ver Figura 11.

Una vez esté activo el archivo, pueden abrirse las pantallas del gráfico y la tabla.

3. Al mismo tiempo, la pantalla de Sumario puede volverse a visualizar en el display seleccionando **Summary** del menú de **View** o haciendo click en el icono 

3.5.2 Visualizando un gráfico

1. Abra el archivo que quiera visualizar. Fig 11: Ventana de Sumario describe en la Sección 3.5.1.
2. Seleccione **Graph** del menú de **View** o haga click en el icono . El gráfico se presentará como se muestra en la Figura 12. Los dos ejes del gráfico son escalados automáticamente para cubrir el rango completo de concentraciones de polvo almacenadas y el período de tiempo entero contenido en el archivo de datos.
3. Para ampliar una sección del gráfico para una inspección, posicione el ratón en el punto en el eje de tiempo donde quiere que el nuevo display empiece.

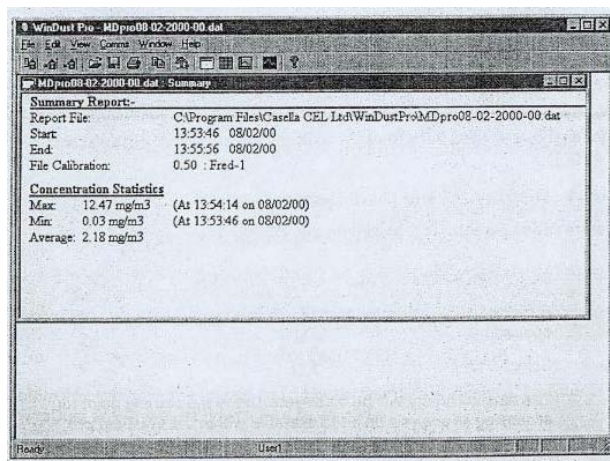
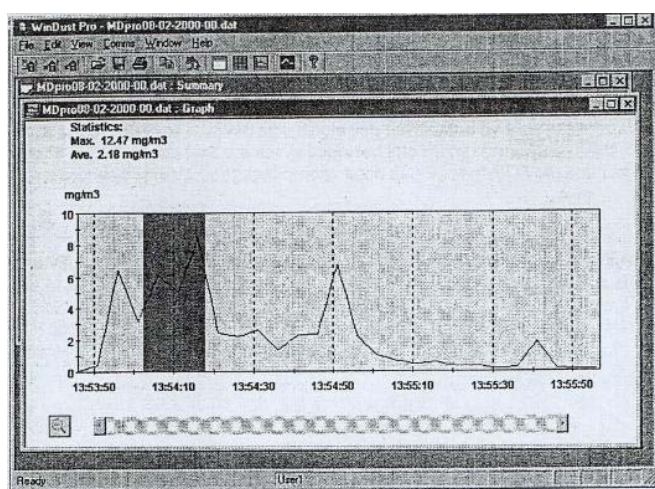


Figura 12: La de Gráfico con una porción marcada para expansión



Nota: Los picos mostrados en el gráfico son el promedio por encima del intervalo de registro y en consecuencia podría ser diferente del valor instantáneo mostrado en el sumario correspondiente.

4. Sujete el botón izquierdo del ratón mientras arrastra hacia la derecha hasta que la proporción destacada cubra la sección del gráfico que quiera extender.

El gráfico es redibujado con la porción seleccionada extendida para llenar toda la estructura (mostrado en la Figura 13).

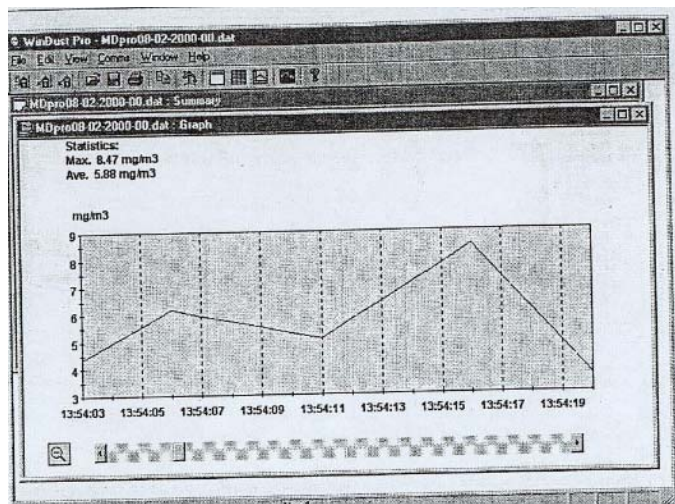
3.5.3 Visualizando tabla de datos

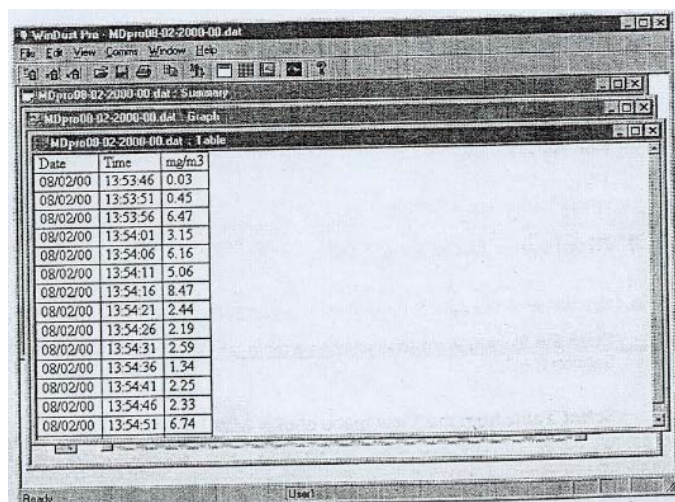
Visualizando la información como una tabla puede ver los valores actuales almacenados, junto con la fecha y tiempo de su acontecimiento.

1. Abra el archivo que quiera visualizar como una tabla, como se describe en la Sección 3.5.1.
2. Seleccione **Table** del menú **View** o haga click en el icono .

Se visualizará una tabla que incluye todos los registros en el archivo, como se muestra en la Figura 14.

3. Utilice la barra de deslizamiento vertical para moverse hacia arriba y hacia abajo dentro de la tabla.





Date	Time	mg/m3
08/02/00	13:53:46	0.03
08/02/00	13:53:51	0.45
08/02/00	13:53:56	6.47
08/02/00	13:54:01	3.15
08/02/00	13:54:06	6.16
08/02/00	13:54:11	5.06
08/02/00	13:54:16	8.47
08/02/00	13:54:21	2.44
08/02/00	13:54:26	2.19
08/02/00	13:54:31	2.59
08/02/00	13:54:36	1.34
08/02/00	13:54:41	2.25
08/02/00	13:54:46	2.33
08/02/00	13:54:51	6.74

Figura 14: Ventana de la Tabla

3.5.4 Exportando datos a otras aplicaciones.

Los archivos de datos del WinDust pro (.dat) pueden exportarse a otras aplicaciones.

Los archivos de datos creados por el WinDust *pro* se salvan como un texto ASCII delimitado por comillas. Estos archivos son fácilmente importados a muchos procesadores word y aplicaciones de hoja de cálculo como Microsoft Word y Excel.

3.6 Modo de visualización en tiempo real (Online)

La aplicación WinDust proporciona una visualización gráfica en tiempo real de la lectura en curso del Microdust. Un gráfico en tiempo real que se va actualizando en la pantalla suministra una clara indicación de los cambios en la concentración de polvo según van ocurriendo. Antes de usar

la opción de tiempo real, comprobar que el Microdust está en marcha y conectado al puerto de serie apropiado en el P.C.

1. Seleccione **Real** Time del menú Comms o haga click en el icono 

La ventana de tiempo real se visualizará. Un perfil dará la medición comenzará inmediatamente desplazándose desde la derecha, como se muestra en la Figura 15.

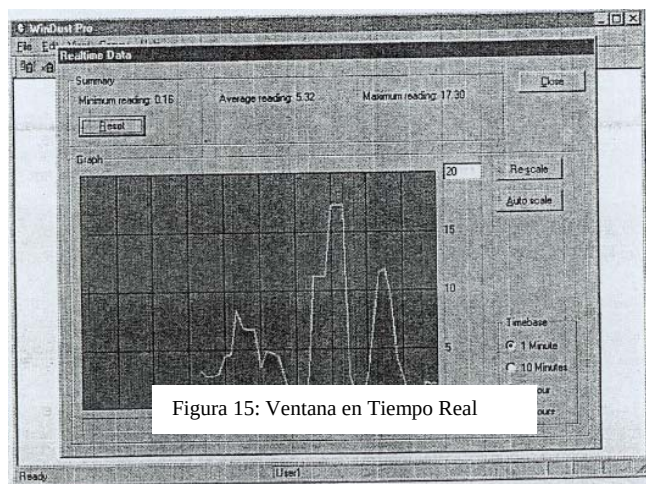


Figura 15: Ventana en Tiempo Real

2. El área del Sumario muestra las mediciones de concentración máxima, media y mínima (mg/m^3) que se encuentran durante la medición actual.
Presione el botón de **Reset** para borrar los valores existentes.
3. Las cajas en eje y del gráfico muestra el rango.

Haga click dentro de las cajas y teclee los valores deseados, entonces use el botón **Re-escala** para cambiar este rango.

Los valores intermedios se ajustarán inmediatamente.

4. Use **Auto Escala** para permitir al eje y acomodar los valores máximo y mínimos.

Se sugiere que deje la medición progresar lo suficiente para encontrar los valores típicos máximos y mínimos antes de utilizar la **Auto Escala**.

5. Presione uno de los botones en el área de tiempo base para seleccionar un eje x tiempo base período de:

1 Minuto, 10 minutos, 1 hora ó 5 horas.

3.7 Corrección Gravimétrica con el Software WinDust *pro*

Los archivos de datos almacenados por el PC podrían ser automáticamente escalados y correlacionados al resultado del filtro gravimétrico. Esto asegura la calibración óptima para adaptar las condiciones de medición local (Tamaño de la partícula, forma y composición química).

La función de corrección gravimétrica automáticamente compara una concentración gravimétrica de polvo verdadera con el dato correspondiente almacenado en el archivo de datos del PC.

1. Cargue el archivo de datos relevante, como se describe en la Sección 3.5, asegurándose que corresponde con el resultado gravimétrico.

El sumario de datos se visualizará.

2. Seleccione **Calibración** del menú **Edit** o haga click en el icono 

Un diálogo se abrirá.

Si el archivo ha sido ya corregido para los resultados gravimétricos, se da un aviso. (Para quitar una corrección existente referirse al paso 7).

3. Introduzca el resultado del filtro gravimétrico en el campo de muestra gravimétrica (ej: la densidad gravimétrica determinada como en la Sección 2.3.2).

4. Cuando sea necesario, introduzca información en el campo relevante para identificar la calibración para el archivo.

5. Seleccione **OK**.

El software compara el resultado gravimétrico con la media medida desde el archivo y calcula un factor de corrección gravimétrico.

Cuando un gráfico o tabla se visualiza para este archivo, el factor de corrección se aplicará automáticamente a los datos, para que se visualicen los resultados corregidos.

Cuando estén cerrados el gráfico o tabla corregidos, se le preguntará si quiere salvar los cambios en el archivo.

6. Si lo quiere, seleccione **Yes**.

El archivo modificado será salvado con el nombre de archivo original y la extensión (.dat).

7. Si quiere quitar algunas correcciones aplicadas al archivo de datos, active la función de corrección e introduzca "0" en el campo de muestra gravimétrica.

Las correcciones existentes se quitarán.

Capítulo 4 - Accesorios de Muestreo

Para todas las aplicaciones de medición estáticas la cámara de medición debería tener alguna forma de aspiración ya sea en forma de una bomba de muestreo Vortex o como una unidad de aspiración mediante ventilador.

El mantenimiento del flujo de aire a través de la sonda elimina errores potenciales debidos a la orientación de la entrada de la sonda y la selectividad en el tamaño.

Los adaptadores gravimétricos y de fracción respirable incorporan cassettes con filtros de 25 ó 37 mm y proporcionan un método apropiado de calibrar gravimétricamente los equipos Microdust.

4.1 Adaptadores Gravimétricos

El adaptador gravimétrico se usa en conjunción con una bomba de muestreo de forma que permite que todas las partículas muestreadas sean arrastradas a través de las sondas de la cámara de medición y se depositen en el filtro de 25 ó 37 mm. Hay tres tipos opciones de adaptadores gravimétricos disponibles.

Partícula suspendida total

Toda partícula muestreada se monitoriza en tiempo real y entonces depositada en un filtro de muestreo. El diseño no suministra características selectivas de tamaño.

Respirable (4 µm)

El diseño del adaptador respirable incorpora una unidad selectiva de tamaño ciclón. Sólo la fracción respirable de partícula pasa a través de la sonda y se deposita en el filtro.

PUF (Filtro Espuma Poliuretano)

El adaptador gravimétrico PUF usa un filtro de espuma insertado para suministrar las características de muestreo de tamaño selectivo. Los

filtros disponibles son para fracciones de tamaño PM₁₀, Respirable (4µm) y PM_{2.5}.

Todos los componentes se encajan juntos usando anillos “O” para que quede cerrado, hay que comprobarlo, pues de haber señales de avería podrían producirse lecturas erróneas debido a pérdidas de aire. Los adaptadores permiten que se utilicen las técnicas gravimétricas estándar y suministran un examen cruzado entre las lecturas del Microdust *pro* y una muestra pesada.

Sí se encuentran fallos o errores entre la lectura de los equipos y el valor gravimétrico, se puede determinar una figura de corrección y aplicar para dar una correlación más próxima de las dos lecturas. (Por favor refiérase a Calibración para un tipo de polvo específico en la Sección 2.3.2).

La sonda de muestreo debería insertarse en el bloque adaptador y ser correctamente alineada por encima de la entrada de la muestra. La boquilla del ciclón, el tubo de entrada TSP o el soporte del filtro PUF debería insertarse en la entrada de muestra de la sonda para que el montaje completo no rote o se mueva lateralmente en la sonda.

4.2 TSP/ Adaptadores Respirables

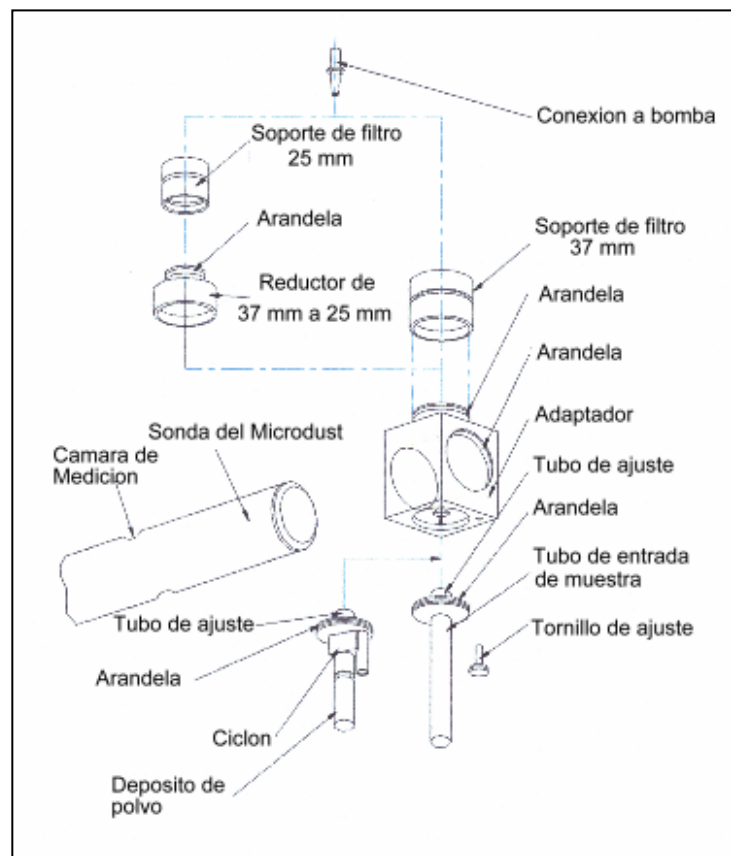
El diseño básico del TSP y los adaptadores respirables es el mismo, pero con diferentes conexiones de entrada. El adaptador de fracción respirable usa el principio del “Ciclón” de separación de polvo para recoger únicamente la fracción respirable de partículas a través de la cámara de medición. (corte D50 = 4 µm a 2.2 L/min).

El ciclón se conecta al bloque de montaje usando una junta tórica “O” Una bomba de caudal constante y regulable, fijado a 2.2 L/min, como la bomba Vortex “Standard” o “Timer”, debería conectarse al sistema de cassette con filtro usando un tubo de silicona.

El ciclón debe funcionar en posición vertical y el **“Depósito de polvo grueso”** (deposito de caucho para partículas de tamaño mayor) debe limpiarse y comprobar que no hay averías periódicamente en el sistema.

Cuando se monta el filtro dentro del cassette de plástico o metálico sin usar, asegurarse de que el filtro se sostiene firmemente contra la plataforma de soporte del filtro, un filtro suelto daría lugar a resultados incorrectos.

Cuando el ciclón se encaja dentro del bloque de montaje, la espita del ciclón deberá adentrarse un poco en la sonda para que el sistema completo no pueda girar o moverse lateralmente sobre la sonda. Asegurarlo en su posición con el destornillador de pulgada.



Disposición de los módulos de Adaptador Gravimétrico y de Fracción Respirable

4.3 Adaptador de filtro PUF

El adaptador del filtro de espuma de poliuretano del MicroDust (filtro PUF) se usa para aplicaciones de muestreo de PM₁₀, respirable y PM_{2.5} utilizando un caudal de 3.5l/min. El diseño está basado en el muestreador de polvo inhalable cónico (CIS) identificado en la publicación de las Ejecuciones de Salud y Seguridad, MDHS14.

Para muestrear el adaptador se conecta a la sonda del MicroDust *pro* como se muestra en la Fig 17.

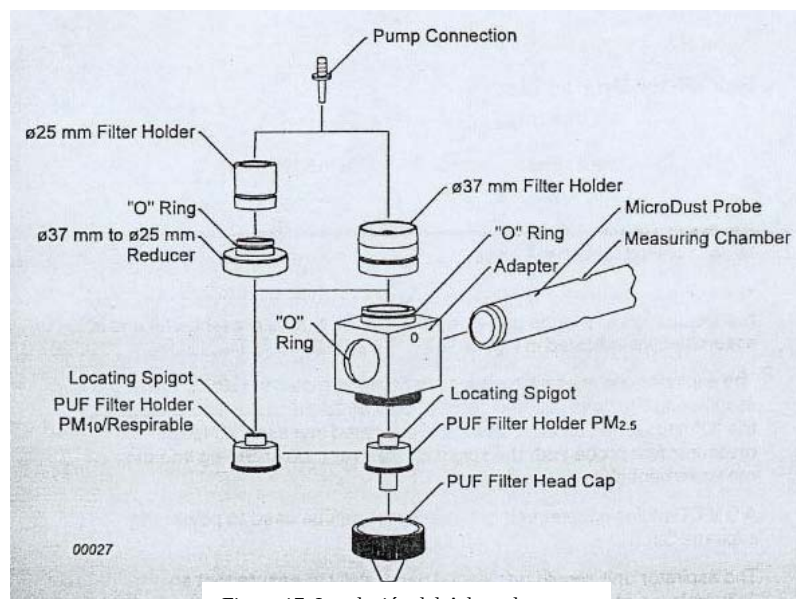


Figura 17: Instalación del Adaptador

La muestra de aire se arrastra a través del filtro PUF y entonces dentro de la cámara de medición del Microdust *pro* antes de depositarse en un filtro de 25 ó 37 mm.

El tipo de filtro de espuma cargado dentro del adaptador determina el tamaño de la partícula que se muestra por el Microdust y recogida en el filtro.

Aunque la espuma del PUF insertada se ha diseñado como el tamaño selectivo de los filtros para capturar partículas mayores que un tamaño medio aerodinámico específico. También es posible pesar el PUF insertado antes y después para establecer el valor total de partículas suspendidas (TSP) y la fracción de tamaño deseada.

Almacenaje de Filtros PUF

Los filtros PUF deberían guardarse en un ambiente limpio y preferiblemente aire-acondicionado.

Insertando / retirando Filtros PUF

Los filtros PUF deberían insertarse y retirarse cuidadosamente de sus respectivos cassettes utilizando pinzas y guantes de plástico. Evitando que los filtros se arruguen o se doblen.

Lista de repuestos del Filtro PUF

Espumas PM _{2.5} (paquete de 10)	P118204
Espumas PM ₁₀ (paquete de 10)	P118206
2 Espumas respirables (paquete de 10)	P118208

4.4 Unidad de Aspiración

La unidad de aspiración mediante ventilador puede usarse para arrastrar las partículas en suspensión a través de la sonda siempre que no haya presión de retroceso. La unidad se monta de la forma que se muestra en la Figura 18.

La unidad de aspiración y el tubo de entrada se encajan a presión dentro del bloque de montaje. Cuando se montan las unidades juntas, hay

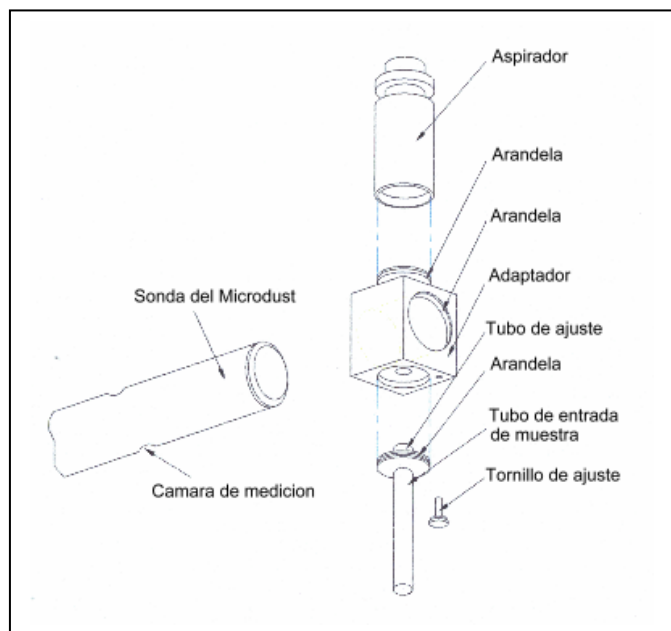


Figura 18: Unidad de Aspiración

que tener cuidado para evitar daños a las juntas tóricas “O”. El montaje completo se fija y asegura a la sonda de medición con la espita del tubo de entrada encajada dentro de la apertura de la cámara de medición.

Pueden usarse una unidad de adaptador de corriente DC de 5 voltios o batería para poner en marcha el ventilador del aspirador.

La unidad de aspiración deberá limpiarse periódicamente para asegurar que la acumulación de polvo no termina en lecturas erróneas o gripado mecánico.

5. Mantenimiento y Servicio

5.1 Servicio Técnico

El Servicio Técnico de Casella CEL ofrece un amplio rango de reparaciones y servicios de calibración, diseñados para dar un servicio más eficaz y más rápido a nuestros clientes. El Servicio Técnico opera bajo el campo de acción de nuestro registro BSI para los productos que fabricamos. Nosotros sin embargo podemos reparar equipos de otras fábricas.

Para más información por favor contacte con nuestro Servicio Técnico en Bedford. Estaremos contentos de suministrarle presupuestos para reparaciones individuales o un contrato de mantenimiento anual.

Nosotros recomendamos el servicio de fábrica realizado por técnicos preparados y equipados para reparar nuestra instrumentación.

5.2 Contaminación de la óptica

Como es habitual en los equipos que utilizan principios de medición basados en óptica, se puede producir contaminación de las lentes por deposición de partículas en su superficie. Esto disminuye la lectura del monitor para una determinada concentración de polvo o dificulta el ajuste del Cero.

Por el diseño de la óptica y de la cámara de medición del Microdust, se reduce la necesidad de limpiar las lentes de forma regular.

5.2.1 Muestreo

Para largos períodos de muestreo o cuando se tiene la sospecha que las lentes están contaminadas,(no se puede ajustar el valor del Cero), colocar la bomba manual con el filtro en cada una de las entradas y bombear

vigorosamente aire manteniendo la cámara de medición abierta. Las partículas depositadas en la superficie de las lentes se eliminarán.

Cuando se produzca una contaminación alta en las lentes, se debe enviar el monitor a fábrica para su limpieza.

5.2.2 Limpieza

En caso de contaminación de las lentes, estas se pueden limpiar mediante suministro de aire en continuo, utilizando una bomba de aire conectada a un filtro de partículas para prevenir la entrada de partículas a la cámara de medición y obtener el aire limpio utilizado para purgar. El caudal de aire se debe mantener entre 0,5 l/min. y 1 l/min.

Para prolongar la vida del equipo, se recomienda que esta operación se realice antes de cada medición.

Si las lentes empiezan a estar tan contaminadas que el uso de la bomba de aire no es eficaz, el equipo se deberá enviar a Casella para su limpieza y calibración. Nota: La garantía no cubre la limpieza o el servicio general del equipo.

5.3 Averías

Los componentes utilizados en el Microdust no son de utilidad para el usuario. Las reparaciones solamente pueden realizarse por personal autorizado. El incumplimiento de este apartado elimina la validez del Certificado de seguridad Intrínseca del Monitor.

Si se produce una avería en el sistema eléctrico, el monitor se debe enviar a Casella Ltd. para su reparación.

Síntomas	Causa posible	Solución
El monitor no se enciende	Batería descargada o fallo en la carga. Comprobar que la luz del cargador esta encendida.	Recargar la batería o sustituirla cuando sea necesario. Comprobar que la salida del cargador sea de 80 mA.
La lectura de medición se mantiene en cero.	Fallo en el transmisor o receptor de IR. El control de sensibilidad esta girado a tope en el sentido contrario de las agujas del reloj.	Enviar el monitor a fabrica para su reparación.
Indicación continua de 'Overrange' (Rango superado)	Alineación de la óptica incorrecta debido a algún golpe. Contaminación excesiva de las lentes.	Enviar el monitor a fabrica para su alineación, limpieza y calibración.
Inestabilidad en el valor Cero o Deriva con la cámara de medición cerrada.	En la cámara de medición puede haber partículas o fibras.	Limpiar los conductos internos con la bomba manual antes de realizar el ajuste del Cero. Durante la purga se debe mantener la cámara de medición ligeramente abierta para ventilación. (La acción de purgar es especialmente importante en los rangos de 0 - 2 y 0 - 20 mg/m ³)
No se puede alcanzar el valor Cero en la pantalla.	Optica excesivamente contaminada o no alineada debido a un golpe.	Limpiar los conductos internos con la bomba manual. Si se mantiene el fallo, enviar al Servicio Técnico para su alineación y calibración.

6 – Especificaciones

6.1 Especificaciones del equipo

Medición	
Principio de medición	Difracción en el Infrarrojo Cercano (12-20°). 880 nm.
Rangos de Medición	0.001-2,500 mg/m ³ por encima de 4 rangos 0 - 2,5, 0 – 25, 0 - 250 y 0 - 2.500 mg/m ³ Rango activo fijo o Autorango
Resolución	0,001 mg/m ³
Estabilidad del Cero	<2µg /m ³ / °C
Estabilidad de la sensibilidad	+0,7% de la lectura/°C
Temperatura operativa	0 °C a 50 °C
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a 55 °C

Energía	
Consumo	Aprox 100 mA
Batería	4 x AA / MN1500. Alcalinas o recargables de Níquel Cadmio
Autonomía	Alcalinas (2700 mAh) normalmente > 20 horas Recargables NiCd (950 mAh)) normalmente > 9 horas
Carga de batería	Circuito interno de carga rápida Terminación de carga basada detección delta V negativa con protección time-out adicional Cargador debe desactivarse para operación células secas.
Proporción de carga	Proporción carga rápida 450mA. Proporción carga standby 55mA aprox.
Adaptador energía	Universal con entrada de voltaje con rango 100-240VAC, 47-63 Hz. Salida 12 VDC a 0.8 A. Con conectores disponibles para enchufes de USA, UK, y Europa. Equipo continuamente con energía desde adaptador de energía externo

Físico	
Pantalla	Panel Gráficos LCD 128 x 64 pixel con luz trasera
Teclado	De membrana, 7 teclas
Peso	Monitor con sonda:0,97kg Kit completo en maletín: 4.5kg
Dimensiones	Monitor (Al x An x Fo)= 245 x 95 x 50 mm Sonda: 35mm Ø x 290 mm de longitud Maletín de transporte= 135 x 490 x 370 mm

Valores visualizados en pantalla	
Lectura instantánea	Representa lecturas cada 1 a 60 segundos
T.W.A.	Valor promedio desde que comenzó la medición, o se reseteo el monitor.
Valor Máximo	Es el máximo valor medido desde que comenzó la medición o se reseteo.
Gráfico de desplazamiento pantalla	Gráfico suministra única indicación de las variaciones en la concentración de polvo Períodos de de tiempo base seleccionables de 100seg, 200seg, 15min, 60mins Rango fijo o Autorango del eje y
Calibración de Fábrica	Gravimétrico utilizando como patrón Polvo de Arizona 4 configuraciones de calibración para tipos específicos de polvo o aplicaciones de muestreo
Calibración rutinaria	Fácil software calibración para cero y sensibilidad Confirmación de calibración de fábrica utilizando filtro de referencia óptica

Memoria	
Memoria interna	64 K, EEPROM para almacenar por encima 15.700 puntos
Ejemplo capacidades	Registro cada 5 seg: 21 horas 48 mins
Intervalo de registro	Ajustable desde 2 a 600 segundos.
Valores registrados	Se almacenan los valores promedio de todo el intervalo de medición, los Valores Máximo y Mínimo de todo el periodo de medición.
Interfase	Salida Serie RS232 a 38.400 Baudios. IrDa (expansión futura)
Salida a periféricos	Analógica, de 0 a 2,5 V DC FSD, 500 Ω de impedancia de salida.

6.2 Mantenimiento

Recomendamos una limpieza de la óptica anual, según las condiciones en que se hayan realizado las mediciones.

6.3 Software para PC (WinDust *pro*)

Incorpora Volcado de datos desde el Microdust al PC, funciones de análisis e informes. Opción de lectura de datos en Tiempo Real con presentación de gráfico de tendencia de la concentración de partículas.

Sistema operativo: compatible Windows 95/98 y NT.
Necesita puerto Serie RS 232,
8MB RAM, FDD y HDD,
Gráficos color VGA.

Aplicaciones

- Control de nivel de polvo respirable.
- Medición en ambientes laborales.
- Control del nivel de polvo en proceso.
- Inspecciones puntuales.
- Evaluación y control del nivel de colmatación de filtros de ventilación.
- Calidad del aire en interiores.
- Detecciones de emisiones totales.
- Muestreo de la polución aire en interiores

6.4 Repuestos

176080D-01	Unidad de control MicroDust <i>pro</i>
176001D-01	Sonda MicroDust <i>pro</i>
102946B-01	Filtro de calibración
176038D-01	Maletín de transporte
176085A-01	Software y carga RS 232
HB3725-01	Manual de Instrucciones
016035	Suministro energía 12 V – incluye enchufe UK
B141	4 Baterías recargables NiCad
CP131	Adaptador enchufe europeo
CP132	Adaptador enchufe USA

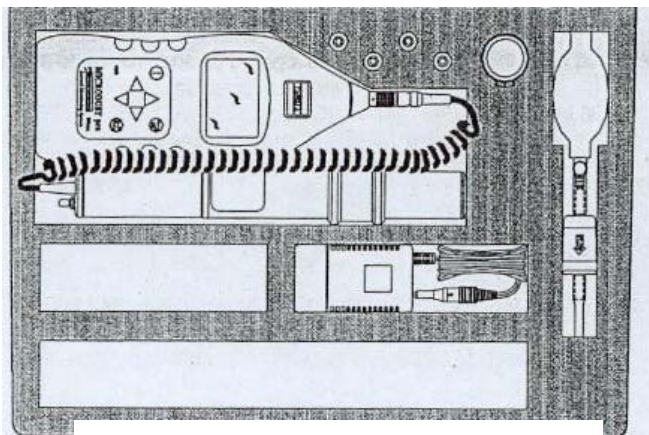


Figura 19: Micro Dust *pro* en el maletín de transporte

6.5 Accesorios opcionales

176086B Cargador de coche

6.6 En conformidad con CE

El MicroDust *pro* obedece la Directiva EMC 89/336/EEC de la Unión Europea. Ha sido probado de acuerdo al esquema de suministro de caudal y se ajusta a las siguientes normas.

EN 50081-1: 1992, EN 50081-2: 1993

Normas de emisión genérica para ambientes residenciales, comerciales, industriales e industria ligera.

EN 50082-1: 1992, EN 50082-2: 1995

Normas de inmunidad genérica (para campos RF y descarga electrostática) para ambientes residenciales, comerciales, industriales e industria ligera.